China-pub.com
下载

第2章　在三维空间操作

学习目的

本章将阐述在三维空间操作时如何使用 AutoCAD的工具。读完本章后，你将会：

- 熟悉AutoCAD世界坐标系（WCS）的特性，熟悉如何设置坐标系的位置和三维模型在坐标系中的方向。
- 熟悉如何管理和理解AutoCAD用户坐标系（UCS）的图标。
- 能够在三维空间移动和设置在任意方向观察的视点。
- 能够用二维绘图技术通过AutoCAD的用户坐标系构造三维模型。
- 熟悉多视口设置和操作。

2.1　三维坐标系

通常，点是每个AutoCAD对象的核心。一条直线起于一点终于另一点，一个圆的圆心为一个点。甚至在空间旋绕的复杂曲线也是由基于点的方程定义的。 AutoCAD系统用直角坐标系来确定点在空间的位置。在法国数学家笛卡儿（ 1596 ~ 1650）以后，直角坐标系通常称为笛卡儿坐标系。

在三维坐标系中：

- 有三个标为X、Y和Z的轴，它们互相垂直。
- 三个轴所交的公共点称为原点。
- 每轴有两个端点，从原点起分正负方向。
- Z轴的正方向由简称为右手定则的方法确定。
- 空间一个点的位置作为三个数值保存，各数值之间用逗号分开： x，y，z。这里：

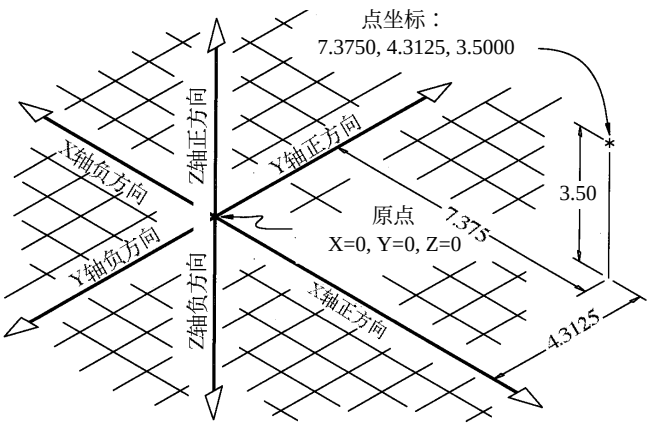


图　2-1

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

x为在X方向从原点到该点的距离。

y为在Y方向从原点到该点的距离。

z为在Z方向从原点到该点的距离。

- 通常，0，0，0为原点。

如图2-1所示，一个点的坐标为7.375，4.3125，3.500，则：

- 在X方向从原点到该点的距离为7.38单位。
- 在Y方向从原点到该点的距离为4.31单位。
- 在Z方向从原点到该点的距离为3.5单位。

AutoCAD 二维绘图使用的仅仅是一个平面，在三维坐标系中称为 XY平面。然而XY平面是很重要的，许多AutoCAD 三维命令的提示信息仍参照 XY平面。此外， AutoCAD的栅格点和捕捉方式只能在 XY平面起作用。某些AutoCAD对象，如圆和二维多段线，只能画在与 XY平面或与XY平面平行的平面上。

2.2 右手定则

当正对着XY平面观察时，由于Z轴垂直于XY平面，其一端指向观察者。但是，如何知道指向观察者的一端是正还是负呢？实际上，其指向可为正和负。因而，必须用某些普遍接受的准则来确定Z轴相对于XY平面的正端方向。AutoCAD使用的准则称为右手定则。

当然有右手定则的数学定义，但是用自己的右手更形象。图 2-2所示为说明右手定则的一种流行方法，右手的食指指向X轴的正方向，其余弯曲的手指指向Y轴的正方向，并伸出姆指。姆指指向Z轴的正方向。

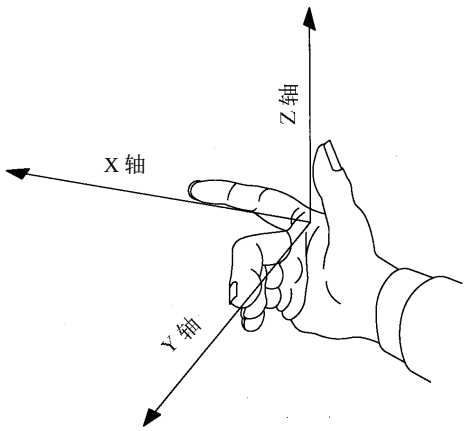


图 2-2

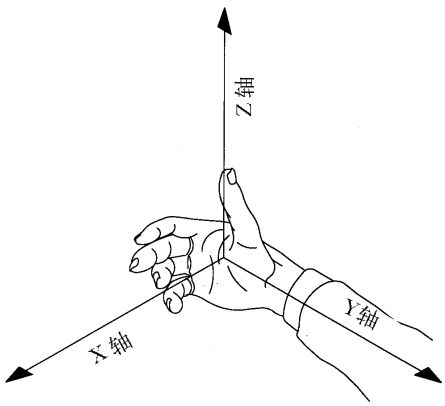


图 2-3

另一种表示右手定则的方法如图 2-3所示。手腕稍稍弯曲，假想沿Y轴对着原点伸出右臂，手指弯向X轴，则姆指所指为Z轴正方向。

虽然区分右手和左手坐标系并不是特别重要，但是易于辨别 Z轴的方向却是十分重要的。换言之，你需要分辨出 Z轴的哪一端是向上的。如后所述， AutoCAD可通过坐标系图标帮助你确定Z轴方向。

China-pub.com 下载

2.3 模型空间和图纸空间的比较

AutoCAD把我们前面描述的三维空间称为模型空间（ model space）。AutoCAD还有另一种形式的空间称为图纸空间（ paper space），该空间只有一个二维 XY平面，而不具备完整的三维X、Y和Z坐标系。使用图纸空间的主要目的是从三维模型生成二维图形。第 6章将全面地讨论图纸空间，在这里提到图纸空间是因为在 AutoCAD的提示信息和文件中可能会看到有关图纸空间的提法。

2.4 在三维空间确定点

因为所有的AutoCAD对象（线、文字、圆、样条曲线和表面等）都是利用确定其关键点来作出图形，所以， AutoCAD提供了几种不同的方法来输入点的位置。

2.4.1 点输入设备

输入点最方便的方法是用鼠标和数字化球指定其位置。然而，点输入设备只能定位在 XY平面上的点。通过目标捕捉方式，点输入设备能够拾取 XY平面上一个已有对象上的点，如一个实体的端点等。在三维造型中，实际上可用键盘来输入点的位置。

2.4.2 输入X、Y和Z坐标

当用键盘输入点的位置时，大多数是用 X、Y和Z坐标。尽管可以只输入两个坐标值，但是三个坐标值之间必须用逗号分开。当略去点坐标的第三个数值时， AutoCAD假定点在XY平面上并设置Z坐标为0；或者，如果预先设置的厚度大于 0；AutoCAD就假定点在与XY平面平行的平面上。既可以使用绝对坐标（基于坐标系原点），也可以使用相对坐标（基于最近一次输入的点）。在相对坐标值的前面加一个符号“ @ ”。

2.4.3 使用点过滤

在大多数情况下，同时输入一个点的三个坐标既可用命令行输入、用目标捕捉方式输入，也可用点输入设备拾取点。然而，还可以用点的过滤方式分别指定三个坐标中的一个或两个。在任何时候都可使用点过滤方式， AutoCAD要求的点过滤输入方式为在点号后面紧接需要过滤的点坐标。这样，输入 .x 就过滤X坐标。AutoCAD将提示输入一个提供被过滤坐标的点。通常，可用目标捕捉来输入过滤的点。然后， AutoCAD提示输入尚缺的坐标，也可使用坐标过滤获得。除了用 .x、.y和.z过滤一个坐标外，还可以用 .xy、.xz和.yz同时过滤两个点。

例如，假设构造一个棱锥体的线框模型。棱锥体的顶点位于底面中心，且为 3单位高。所作的棱锥体底面如图2-4a所示。现在用下述命令行输入，作从顶点到底面一个角的连线：

Command: **LINE（回车）**
Specify first point: **.x（回车）**
of (**在水平线上用中点捕捉方式**)
of (need YZ): **.y（回车）**
of (**在垂直线上用中点捕捉方式**)
of (need Z): **3.0（回车）**
Specify next point or [Undo]: **（在任一条线用端点捕捉方式）**
Specify next point or [Undo]: **（回车）**

注意， AutoCAD用词“ of ”提示输入过滤坐标，在指定一个过滤坐标后， AutoCAD提示

China-pub.com
下载

输入余下的坐标。现在已完成了从棱锥顶点到底面一个角的连线，可以用端点捕捉方式作出棱锥体的其余三边。

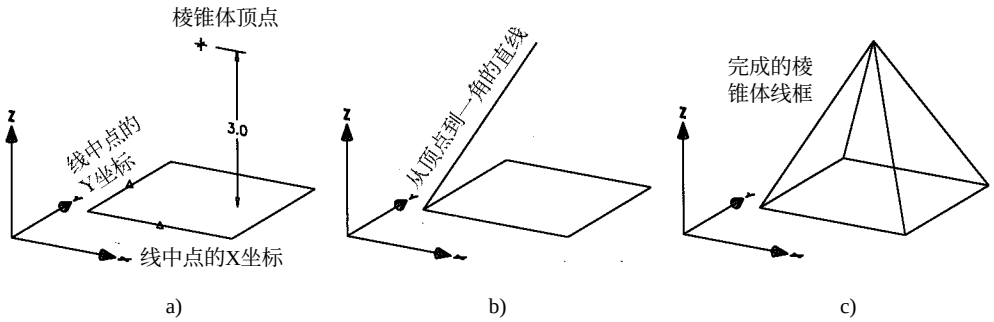


图 2-4

2.4.4 输入柱面坐标

对于三维对象（如基于螺旋状和螺旋的对象）的点用柱面坐标输入更为容易。柱面坐标并不表示一个不同的坐标系，只是确定三维点的另一种方式。

绝对柱面坐标的格式为：

D<A,Z

式中，D为该点在XY平面上的投影到原点的距离；

A为该点在XY平面上与X轴的角度；

Z为该点到XY平面的距离。

无疑地会注意到柱面坐标实际上是二维极坐标再加上另一维 Z。绝对柱面坐标为 3<45,2的点的位置，如图2-5所示。当然，可以在柱面坐标前带符号“ @ ”指定相对于最近输入点的一个点。

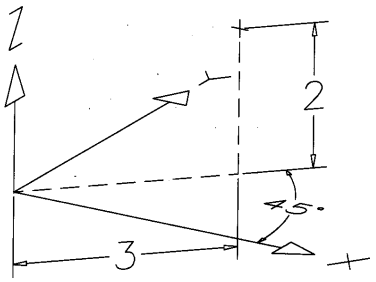


图 2-5

2.4.5 输入球面坐标

球面坐标用一个距离和两个角度来指定点的位置。其格式为：

D<HA<VA

式中，D为该点到原点的距离；

HA为该点在XY平面的投影同坐标系原点连线与X轴正方向的夹角；

VA为该点与XY平面的垂直角度。

球面坐标为4<45<35的点如图2-6所示。注意，其距离值按该点到原点的距离来计量，并不是在柱面坐标中该点投影到XY平面上的水平距离。当需要根据与一个已知点的角度和距离来确定点时，球面坐标是很有用的。

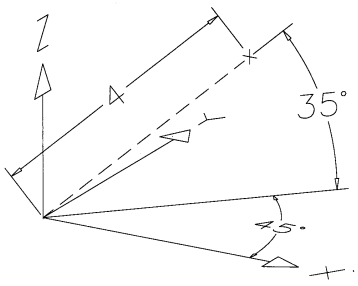


图 2-6

2.5 使用坐标系的作用

虽然，在构造三维模型时必须有一个全局坐标系（在该坐标系中，空间的每个点依赖于

China-pub.com 下载

一个原点），但是，具有一个依赖空间一个特定对象的局部坐标系常常更为方便。例如，考虑这样一个长方体：位于三维空间，相对于全局坐标系转动一定的角度，如图2-7所示。该长方体的每个角具有相对于全局坐标系原点的坐标。然而，如果需要测量在长方体上或长方体内的对象，可能会忽略全局坐标系而以长方体的一个角为基准进行测量。这就是一个局部坐标系。

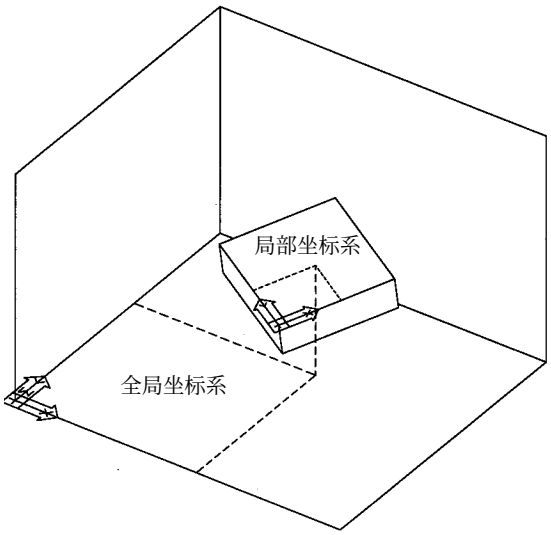


图 2-7

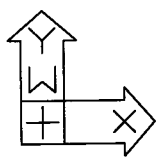
AutoCAD有一个局部坐标系。它具有与全局坐标系相同的特性，但是，它可以被移动和旋转以满足要求。AutoCAD称这种可移动的局部坐标系为用户坐标系（UCS），而对于固定的全局坐标系称为世界坐标系（WCS）。在本章稍后，我们将全面解释 UCS 和操作命令，同时会看到在某些 AutoCAD命令提示和选项中提到WCS和UCS。

2.6 用户坐标系图标

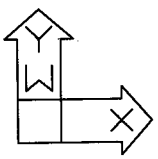
AutoCAD提供了一个帮助在三维空间确定方位的图标。该图标常常位于视口的左下角，实际上对于所有 AutoCAD操作来说是无形的。它不能被绘图机和打印机输出，也不能包括在实体选择集中。

在图标中包含了令人惊奇的大量信息，如图 2-8和图2-9所示。

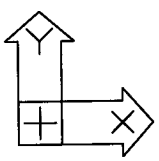
- X和Y轴的方向用标有X和Y的宽箭头表示。
- 当UCS与WCS完全重合时，在箭头中显示 W，并指向Y方向。如果不显示W，则UCS已相对于WCS移动或旋转。
- 如果图标位于坐标系原点，在 X和Y箭头的交点中心处将显示十字。
- 如果视图方向正对XY平面且Z轴指向你，就在X和Y箭头的交点中心显示一个正方形。没



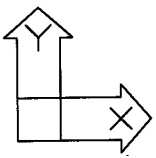
WCS
图标位于原点，Z轴正向背离屏幕



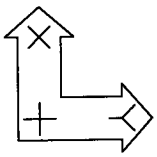
WCS
图标不在原点，Z轴正向背离屏幕



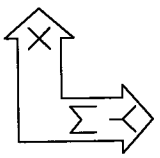
UCS
图标位于原点，Z轴正向背离屏幕



UCS
图标不在原点，Z轴正向背离屏幕



UCS
图标位于原点，Z轴指向屏幕



WCS
图标不在原点，Z轴指向屏幕

图 2-8

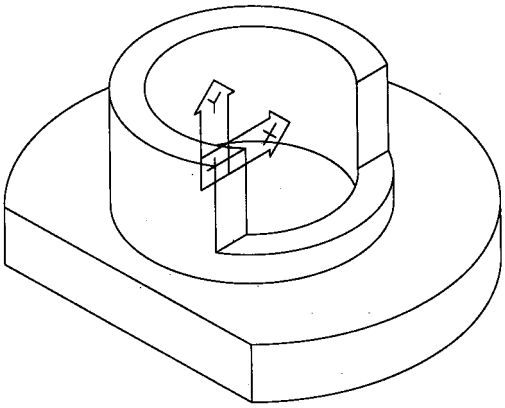
需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

有正方形表示Z轴的指向背离你。

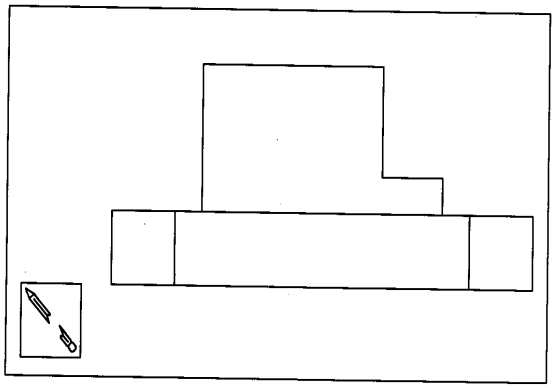
如果你的视线与XY平面平行或几乎平行，带有XY箭头的图标将被一个断铅笔表示，如图2-10所示。这个断铅笔图案并不是表示有错，而是提示使用点输入设备拾取空间点是不可靠的（即使目标捕捉方式已打开）。

除了XY箭头和断铅笔的形式外，当AutoCAD在图纸空间工作时，UCS图标呈现出三角形的形式，当AutoCAD处在透视方式时，图标看起来像一个三维的立方体。在某些视图方式下，图标也会变成三个彩色箭头。以后，当涉及到有关条目时，我们还将讨论这些图标。



用户坐标系有效
UCS图标位于原点
面对X-Y平面观察

图 2-9



观察方向与X-Y
平面平行

图 2-10

2.7 UCSICON命令

控制UCS图标的命令为UCSICON。该命令打开和关闭图标、控制图标是否位于坐标系原点。该命令不能设置UCS的位置。当图形屏幕被分成几个视口时（我们将在本章稍后提及），设置的UCS图标可随视口而变。该命令的命令行提示为：

Command: **UCSICON**
Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/ORigin] <ON>:**（输入一个选项或回车）**

2.7.1 ON选项

使UCS图标显示。选择该选项按回车键或输入ON。

2.7.2 OFF选项

关闭图标，使其不显示。至少必须输入OFF的前两个字母，以便AutoCAD与ON区分。

2.7.3 ALL选项

该选项使图标的修改作用于全部视口。当选择ALL时，AutoCAD出现下面的提示：

Enter an option [ON/OFF/All/Noorigin/ORigin] <ON>:**（输入一个选项或回车）**

这些选项的作用与主命令UCSICON的菜单相同。

2.7.4 NOORIGIN选项

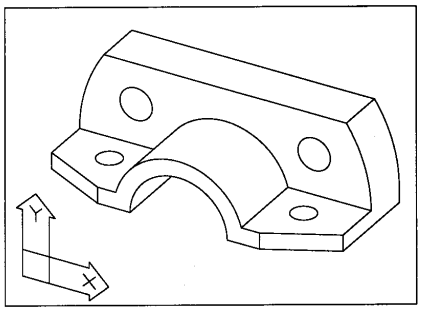
不管UCS原点的实际位置，强制图标在视口的左下角显示。

China-pub.com 下载

2.7.5 ORIGIN选项

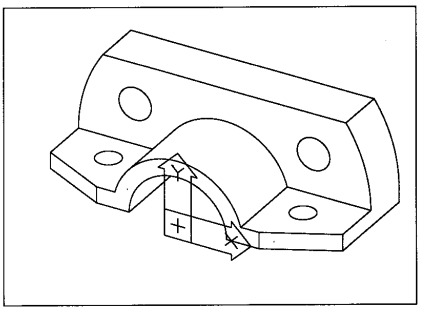
无论何时，总使图标位于UCS原点。如果原点不在视口里或者原点太靠边无法放置图标，则图标将在视口的左下角显示。

比较图2-11（Noorigin）与图2-12（Origin）两种选项的结果。



UCS 图标不在UCS原点

图 2-11



UCS 图标位于UCS原点

图 2-12

提示 在多数情况下，会将UCS图标放在UCS原点显示。然而，如果在原点附近操作且图标影响你的操作，此时可暂时关闭图标或选择Noorigin选项将图标从原点移开。

2.7.6 相关命令

1. UCS 命令

UCS命令控制用户坐标系的位置和方向 —— 不控制UCS图标。

2. UCSMAN命令

该命令使你能够用对话框来设置UCS图标的参数。UCSMAN命令将在本章稍后讨论。

2.7.7 相关系统变量

1. UCSICON

本系统变量保存当前视口的 UCS图标设置。

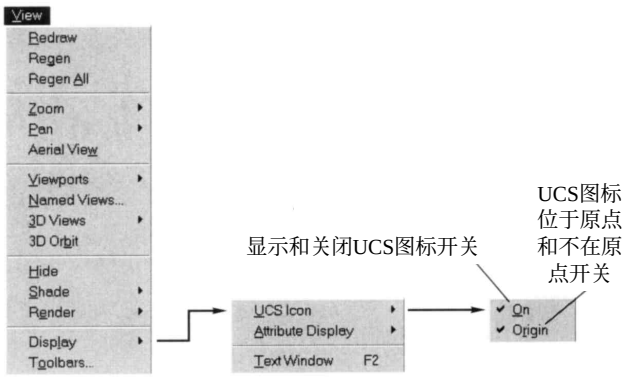


图 2-13

2. TILEMODE

本系统变量控制AutoCAD是按模型空间方式还是按图纸空间方式操作。当 AutoCAD位于图纸空间方式时， UCS图标的形状像30°~ 60° 的三角形。

图2-13为UCSICON命令的下拉菜单。

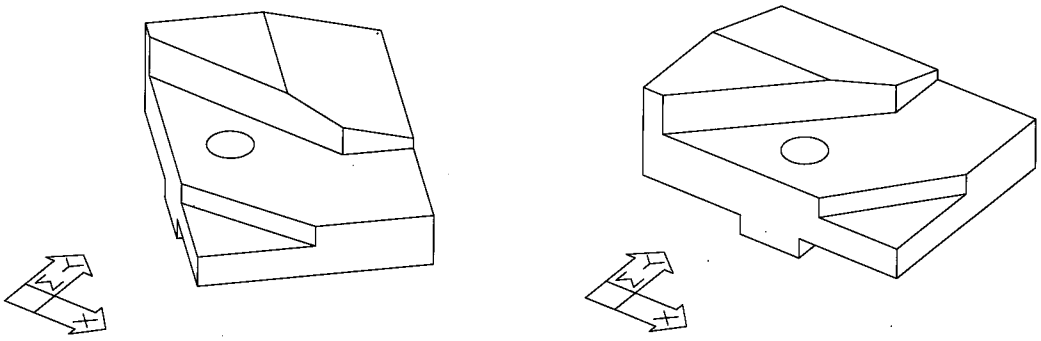
2.8 在三维空间确定方向的方式

在现实世界里，可以将对象定位在所需的几乎任何方向。例如，可以使一幢房子的前面直接面对东方、南方或它们之间的任一方位角。然而，引力和地球控制房子屋顶和地基的方

China-pub.com
下载

向。在AutoCAD的三维世界中，也可以将对象定位在所需的任何一个方向，而不必与引力或地球抗争。

然而，确定对象位置应与三维模型的方向一致，并遵循某些大家所接受的约定。其重要的原因是AutoCAD的三维命令、菜单和文件通常用主视、俯视和标高这样的术语。大多数设置视图方向的AutoCAD命令总是相对于WCS，其理由是显而易见的。如果你的模型没有注意按WCS设置，则很能容易变得无法确定方向。图 2-14表示了一个三维模型合适和不合适的方向设置例子。



模型的位置不合适

a)

模型的位置合适

b)

图 2-14

关于方位的约定是：

- 模型的定位应尽可能使其多个平面与 X、Y和Z轴平行。如果模型为圆柱体，决定其位置时应使其轴线与WCS的一根轴平行。
- 模型的顶部是从Z轴的正方向正对XY平面所看到的部分。换言之，向上是Z轴正向，向下是Z轴的负向。当以Z方向为参照时， AutoCAD常常用“elevation（标高）”这个词。
- 模型的前面是Y轴的正方向所看到的部分。
- 模型的右侧是从X轴的负方向所看到的侧面。

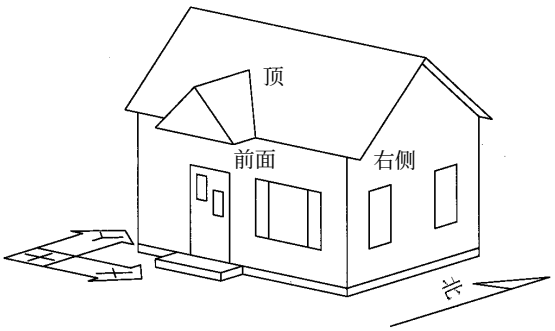


图 2-15

AutoCAD的菜单有时使用罗盘上的方向术语：北等于Y轴的正方向，南等于Y轴的负方向，东等于X轴的正方向，西等于X轴的负方向（参见图2-15）。

2.9 设置三维空间视点

用AutoCAD绘二维图形，事实上所做的任何事情总是正对着 XY平面。然而，在三维造型中，需要视点的各种变化。有时需要观察模型的左边，另一些时候需要观察模型的前面，而在多数时间将在这样一个视点操作，该视点允许同时看到三个面。为了满足这一要求，

China-pub.com 下载

AutoCAD提供了一类从三维空间的任何方向设置视点的命令。

- VPOINT用来设置三维空间的常规视点。通常，习惯用命令行输入设置视点。
- PLAN用来设置与XY平面垂直的视点。
- VIEW用来恢复先前设置并命名和保存的视点。
- DVIEW用来设置三维空间的常规视点、透视视图和隐去三维模型一部分的裁剪平面视图。
- 三维ORBIT用来动态设置空间的常规视点。

本章将讨论VPOINT、PLANT和VIEW命令。由于DVIEW命令在表面造型中比在线框造型中更有用，因此，我们将在第4章中讨论。

正如本章稍后所见，AutoCAD具有将屏幕分成几个不同视口的能力，每一个视口用来观察从不同视点看到的模型。当存在多视口时，设置观察方向的所有命令只适用于正在操作的当前视口。

2.10 VPOINT命令

本命令设置当前视口的三维观察角度。即使当前正在使用用户坐标系（UCS），该视点也总是相对于世界坐标系（WCS）。如果正在使用用户坐标系，在用VPOINT命令时AutoCAD将转到世界坐标系。只是在系统变量Worldview设置为0时除外，此时将根据用户坐标系设置视点。VPOINTW命令的格式为：

Command: **VPOINT**
Current view direction: VIEWDIR=**当前观察方向坐标**
Specify a viewpoint or [Rotate] /<display compass and tripod>:**（输入三个数、R或回车）**

2.10.1 COORDINATES选项

视图的方向坐标，其坐标用由逗号分开的三个数值表示，分别代表从模型到视点方向的X、Y和Z坐标。当前视图的坐标在命令行显示，即使用“ROTATE（旋转）”或者“COMPASS（罗盘）”和“TRIPOD（三角架）”选项设置了最后视图方向时也是如此。由于该坐标代表一个方向而不是在空间中的一个点，因而三个坐标值彼此之间的关系都是很重要的，而与它们的量级无关。例如，如图2-16所示，坐标5.2654，－6.2751，5.7358在同一视图的结果与0.5265，－0.6275，0.5735是完全相同的。这些数值与图形缩放程度毫无关系。

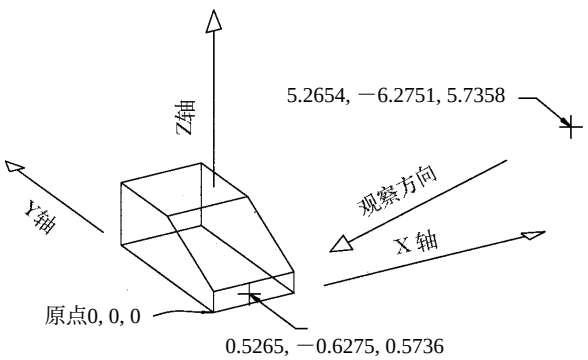


图 2-16

2.10.2 ROTATE选项

按R键选择Rotate 选项，出现如下提示：

Enter angle in XY plane from X axis <**当前值**>:**（输入一个角度）**
Enter angle from XY plane <**当前值**>:**（输入一个角度）**

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

虽然对于两次提示均可以用点方式输入，但是你也许更喜欢输入一个角度。第一个角度是在XY平面上相对于X轴水平计量的角度，而第二个的角度为相对于XY平面垂直计量的角度。由于按圆旋绕计量角度，因此输入－45，315和675是完全相同的。已设置视点的角度作为缺省值，即使先前用“ Coordinate ”或者“ COMPASS ”和“ TRIPOD ”选项设置了视点也是如此。

图2-17所示视点的观察方向为：在XY平面为－50°（顺时针）与XY平面夹角为35°。这两个特定旋转角度的观察方向与前例中输入坐标的观察方向完全等价。模型的观察结果如图2-18所示。

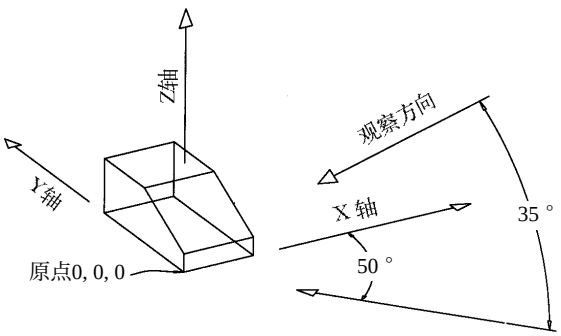


图 2-17

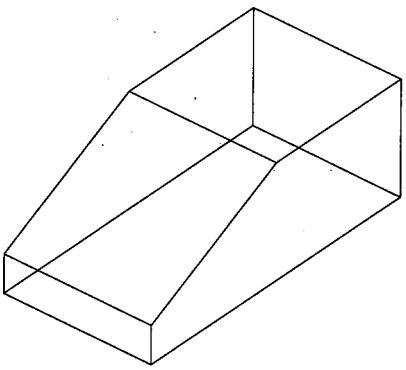


图 2-18

2.10.3 COMPASS 和TRIPOD选项

当用回车键响应VPOINT命令最初的提示时，屏幕切换为图2-19所示的屏幕显示。屏幕中的一个图标表示坐标系统的X、Y和Z轴，在屏幕右上角的另一个图标由一个圆和一个较小的内圆组成，两个圆被分成四个象限。还有一个小十字光标，可以用点输入设备在附近移动。图中也显示UCS图标，但是在设置视点时该图标是静态的而且不起作用。 AutoCAD称该屏幕为“ 罗盘 ”和视点“ 三角架 ”显示。通过移动罗盘（同心圆）内的十字光标设置视点，如图2-20所示。

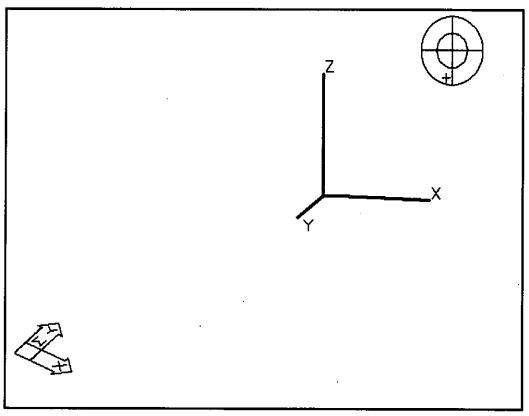


图 2-19

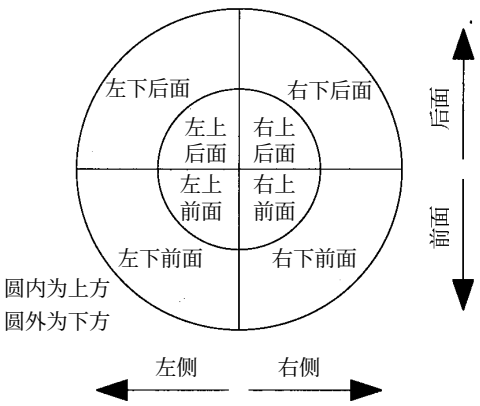


图 2-20

China-pub.com 下载

当十字光标来回移动时，表示轴的三角架在空间转动以指示相应的视点。当位于期望的视点时，按点输入设备的拾取键结束命令并返回 AutoCAD的编辑屏幕。

提示 用COMPASS和TRIPOD设置精确的视点是不可能的。从而，发现VPOINT命令的该选项与其他两个选项几乎同样有用是不能的。

VPOINT命令的Coordinate选项对于设置显示一个模型俯视、主视和左视等主要方向的精确视点是特别方便的。也可以使用旋转角度选项，但用其来设置视点需要的输入数据要稍多一些。表 2-1列出了设置六个标准正投影视图的视点坐标和相应的视点旋转角度。

表2-1 正投影图视点的坐标和角度

视 图	旋转角度		
	X，Y，Z坐标	相对于X轴	相对于XY平面
平面（俯视）	0,0,1	270°	90°
主视	0,－1,0	270°	0°
后视	0,1,0	90°	0°
右视	1,0,0	0°	0°
左视	－1,0,0	180°	0°
仰视	0,0,－1	270°	－90°

设置等轴测视点（其水平方向的角度倾斜30°）既可以用坐标也可以用旋转角度，如表 2-2所示。虽然这些视点给出的视图似乎与 AutoCAD示意性的三维等轴测捕捉方式相同，但是，在三维空间操作时并不需要使用等轴测椭圆来作圆和圆弧，或使用 ISOPLANE命令。

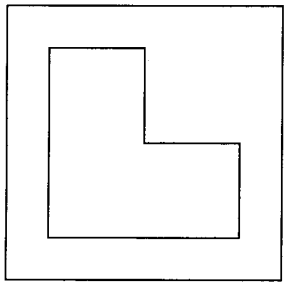
表2-2 标准等轴测视图的视点坐标和角度

视 图	旋转角度		
	X，Y，Z坐标	相对于X轴	相对于XY平面
右上前面	1,－1,1	315°	35.2644°
左上前面	－1,－1,1	225°	35.2644°
右上后面	1,1,1	45°	35.2644°
左上后面	－1,1,1	135°	35.2644°
右下前面	1,－1,－1	315°	－35.2644°
左下前面	－1,－1,－1	225°	－35.2644°
右下后面	1,1,－1	45°	－35.2644°
左下后面	－1,1,－1	135°	－35.2644°

在AutoCAD2000中，“View/3D View”下拉菜单项和“View”工具条使用VIEW命令，而不是使用VPOINT命令来设置正投影视图和等轴测的视点。结果， UCS有时将自动调节使之与视点相匹配。VIEW命令与视点的关系将在本章稍后讨论。

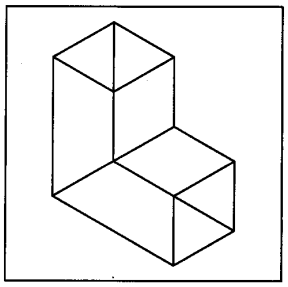
虽然AutoCAD有很多设置正投影视图的工具，但是，在构建三维模型时，这些视图并非是一个好的选择。正投影视图使人感觉不到深度，图中的对象会堆叠在另一个对象的上面，影响了对象的可视性和目标的选择。精确的等轴测图有时也很难操作，特别是当模型具有正方形截面时，如图2-21所示。

China-pub.com
下载



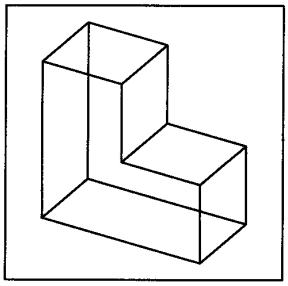
正投影视图

a)



等轴测视图

b)



轴测视图

c)

图 2-21

2.10.4 相关命令

1. 3DORBIT命令

三维ORBIT动态设置三维空间的一般视点。此外，某些命令与三维 ORBIT命令联合允许按设置的视点使用三维表面和实体模型的着色图像。

2. PLAN命令

PLAN命令设置正对XY平面观察的视点。该命令与VPOINT命令的坐标为0，0，1类似。

3. DVIEW命令

DVIEW是VPOINT形式的增强但更复杂的命令。 DVIEW命令能够设置的视图使远处的对象看起来比前景对象小（透视图），能够设置具有一面不可见的墙（裁剪平面）以隐藏三维模型的一部分这样的视图，以及设置类似于 VPOINT命令设置的视点。

4. VIEW

VIEW用于保存和恢复视图。三维视点也可能保存。在 AutoCAD2000中，VIEW已预设了正投影的 6个视图和俯视XY平面的四个等轴测视图。

2.10.5 相关系统变量

1. VIEWDIR系统变量

本系统变量保存视点的X、Y、Z坐标。

2. TARGET系统变量

本系统变量保存AutoCAD用来设置视图方向的基点坐标。观察方向是从 VIEWDIR保存的点到目标点（TARGET保存的点）。由于VPOINT命令设置一个观察方向而不是在空间的一个点，因而目标点的实际位置是无关紧要的。

3. WORLDVIEW系统变量

当系统变量WORLDVIEW设置为缺省值1时，执行VPOINT命令输入的角度和视图方向坐标采用WCS。如果UCS起作用，在执行VPOINT命令时AutoCAD暂时转换到WCS。当系统变量WORLDVIEW的值设置为0时，AutoCAD并不转换为WCS设置视点。

2.10.6 练习：输入三维点和使用VPOINT

在本练习中将使用WCS知识和VPOINT命令来构造一个如图2-22所示的模型。构建该模型将示范如何输入三维点以及如何设置三维视点。

China-pub.com 下载

用AutoCAD标准模板或样图开始作一幅新图。除了坐标系的图标位于屏幕的左下角外，开始作图时绘图区是空白的。正如用右手定则判断的那样， Z轴从屏幕往外正对着你。因而，视点具有 0,0,1的方向坐标。

打开栅格开关，使用 1：1的间距；打开捕捉方式，使用1单位的设置；并关闭所有的目标捕捉。可能需要稍向上和向右移动以便易于在 X和Y轴上作图。现在，根据图 2-22的尺寸作线框的底部（由直线构成的矩形）：

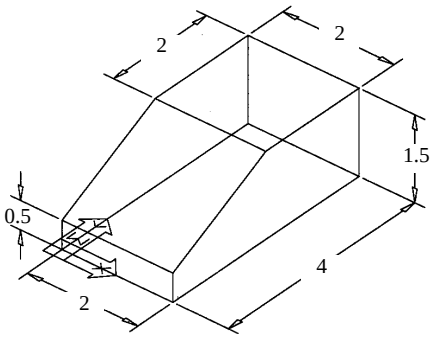


图 2-22

Command: **LINE（回车）**
Specify first point: **（用定点设备拾取或用键盘输入** 0,0**）**
Specify next point or [Undo]: **（拾取或键入** 2,0**）**
Specify next point or [Undo]: **（拾取或键入** 2,4**）**
Specify next point or [Close/Undo]: **（拾取或键入** 0,4**）**
Specify next point or [Close/Undo]: **C（回车）**

虽然作该矩形并不涉及三维空间，但是说明了重要的两点：

• 只要点在绘图平面，就可以用定点设备定点。

• 无论何时，只要输入两个坐标值， AutoCAD设置Z坐标为0。

下面，作线框顶部的矩形部分。由于不在 XY平面上，矩形的四个顶点都必须输入三个坐标:

Command: **LINE（回车）**
Specify first point: **0,2,1.5（回车）**
Specify next point or [Undo]: **2,2,1.5（回车）**
Specify next point or [Undo]: **2,4,1.5（回车）**
Specify next point or [Close/Undo]: **0,4,1.5（回车）**
Specify next point or [Close/Undo]: **C（回车）**

在第一个点确定为 0,2,1.5后，可以用另一种方法输入其余的三个坐标。这种须使用二维相对坐标，如第二点 @2,0。一旦已设置标高， AutoCAD对于二维的相对坐标输入总是保持在这一高度。

所作的图形并不像是刚画的四条线，这是因为其中三条线正好在底部线条的上面。因而，使用VPOINT命令的旋转选项转换视点，这能更好地看到已作的图形：

Command: **VPOINT（回车）**
Current view direction: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000
Specify a view point or [Rotate] <display compass and tripod>: **R（回车）**
Enter angle in XY plane from X axis <270>: **—50（或**310**）（回车）**
Enter angle from XY plane <90>: **35（回车）**

虽然可能需要用ZOOM命令调整视图，但其结果总与图 2-23类似。每次用VPOINT命令改变视图方向时， AutoCAD将改变图形的缩放程度。通常， AutoCAD按模型完全充满整个屏幕进行缩放，等价于 ZOOM命令的E选项。这样，在使用 VPOINT命令后，一般会立即执行ZOOM或SCALE。

China-pub.com
下载

从该视点观察，最后作的四条线与先作的四条线出现重叠。实际上它们是在不同的平面，但是并不明显。这是由于二维的计算机屏幕缺少深度感觉的原因，这也是在三维空间操作总会遇到的问题之一。将这个模型想象为两个在不同平面的矩形还是很容易的，但是对于复杂的模型却不会这样容易。

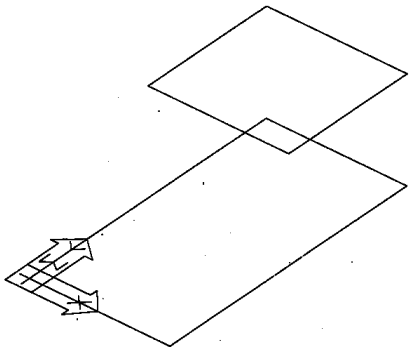


图 2-23

在线框中表示前部垂直面顶端的单线能够用几种方法作出。方法之一是将已作的线进行复制，其Z方向的位移为0.5单位。

Command: **COPY（回车）**
Select objects:**（选择在X轴上，长度为2单位的线）**
Specify base point or displacement, or [Multiple]: **0,0,.5（回车）**
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:**（回车）**

现在作的线框模型如图2-24所示。

由于线框的所有点均已确定，作出其余 6条线的最容易方法是用端点捕捉。因而，设置端点捕捉方式，作出图 2-25虚线所示的连线，这就完成了线框模型的构建。将完成的模型与文件3d_p2_01.dwg中的图形进行比较。

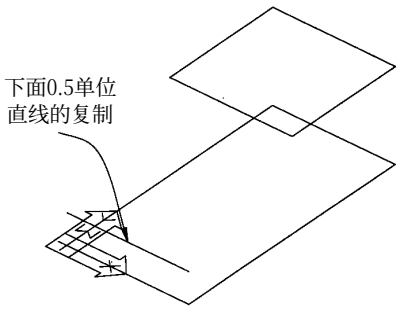


图 2-24

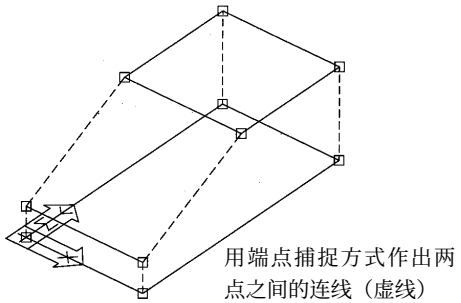


图 2-25

现在，用VPOINT命令从四个不同的视图方向观察刚作完的线框模型：

1) 0，－1，0 观察前面。

2) 1，0，0 观察右侧。

3) 1，1，1俯视顶面、后面和右侧。

4) 相对于X轴旋转1 2 0,° 相对于XY平面旋转6 0 ,°观察模型的顶面、后面和左侧。

结果，视图如图2-26所示。

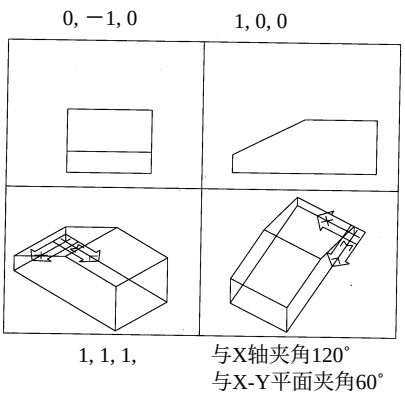


图 2-26

2.11 PLAN命令

PLAN命令设置当前视口的视点为从 Z轴正方向

China-pub.com 下载

正对XY平面。命令格式为：

Command: **PLAN**

Enter an option [Current ucs/Ucs/World] <Current>:**（输入一个选项或回车）**

所有三个选项与ZOOM命令的“ E ”选项相同。

2.11.1 CURRENT UCS选项

缺省选项，输入C或回车选择。设置相对于CURRENT UCS（当前用户坐标系）的平面视图。如果没有使用UCS，该选项与VPOINT命令坐标为0，0，1的观察方向相同。

2.11.2 UCS选项

设置相对于一个已命名的用户坐标系的观察平面（在本章稍后将全面说明命名用户坐标系）。AutoCAD将出现下面的提示：

Enter name of UCS or [?]:**（输入UCS名或？）**

• name of UCS

输入UCS系统的名字

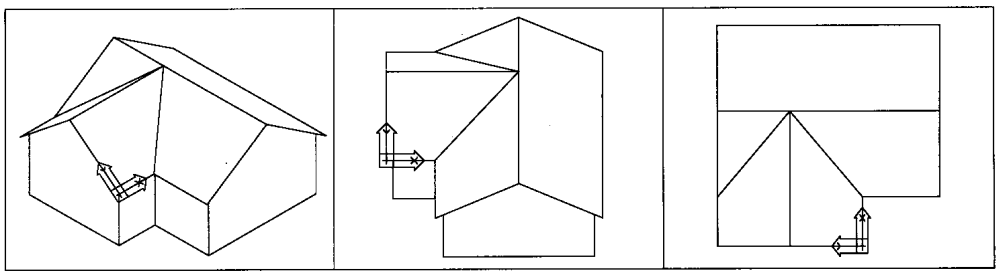
• ?

输入？列出已命名的坐标系清单。

2.11.3 WORLD选项

设置相对于WCS的观察平面。该选项的结果与 VPOINT命令坐标为0，0，1的观察方向相同。

图2-27说明了PLAN命令的CURRENT UCS和WORLD选项之间的差异。



等轴测视图　　当前UCS的PLAN选项　　世界坐标系的PLAN

a)　　b)　　c)

图 2-27

提示 从等轴测视点观察三维模型通常更形象，但是，有时需要正对绘图平面观察。设置这样的平面用PLAN命令比用VPOINT命令更方便。

2.11.4 相关命令

1. VPOINT命令

VPOINT命令设置三维空间的常规视点。

2. DDVPOINT命令

DDVPOINT用对话框设置三维空间的常规视点，包括平面视图。

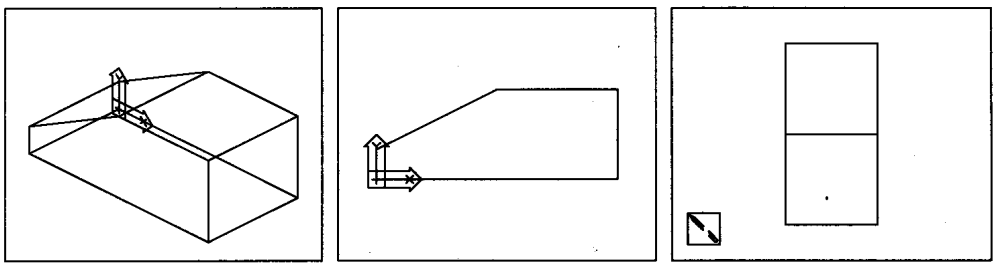
China-pub.com
下载

2.11.5 相关系统变量

无。

2.11.6 应用实例

PLAN命令的应用实例采用了与前面练习类似的线框模型。如图 2-28a所示，UCS变换为：其XY平面位于WCS的YZ平面上，视点相对于WCS的X轴45°，相对于WCS的XY平面30°。



初始视点　　相对于UCS的平面视图　　相对于WCS的平面视图

a)　　b)　　c)

图 2-28

下面的命令行输入设置相对于UCS的平面视图，如图2-28b所示：

Command: **PLAN（回车）**
Enter an option [Current ucs/Ucs/World] <Current>: **（回车）**

设置相对于WCS的平视图，用下面的命令行输入，如图 2-28c所示：

Command: **PLAN（回车）**
Enter an option [Current ucs/Ucs/World] <Current>:**W（回车）**

2.12 DDVPOINT命令

DDVPOINT命令是VPOINT命令的ROTATE（旋转）选项的对话框形式，并组合了 PLAN命令。其对话框如图 2-29所示。该命令也可用下拉菜单调用：选菜单View的3D Views项，再选Viewpoint Presets项。在命令行中键入DDVPOINT也可显示对话框。

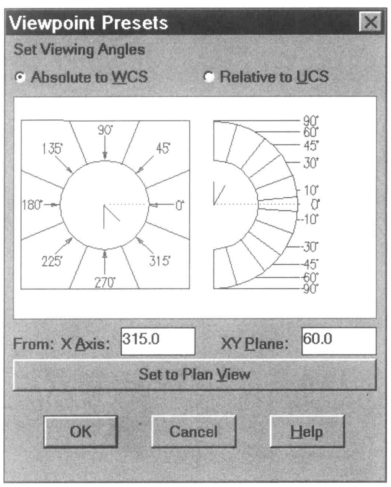


图 2-29

设置观察角度(Set Viewing Angles):

- 相对于WCS(Absolute to WCS)　设置相对于世界坐标系的观察方向。
- 相对于UCS(Relative to UCS)　设置相对于当前用户坐标系的观察方向。

与(From)：

- X轴(X Axis)　在XY平面上与X轴的角

China-pub.com 下载

度。可以输入角度或使用左边的图像。

• XY平面(XY Plane) 与XY平面的垂直角度。可以输入角度或使用右边的图像。

在每个图像中红色指针（点线）指示当前角度，黑色指针（实线）指示新的角度。如果在图像标志外拾取，将捕捉刻度线上的角度值。虽然用点取的方法设置一个精确的观察角度是困难的，但是可在图像标志内拾取设置刻度线间所示的观察角度。在图像下面的角度编辑框显示选择的角度。

设为平面视图 (Set to Plan View):

该按钮将设置相对于坐标系（设置观察角度时所选择的坐标系）的平面视图。

2.13 3DORBIT命令

3DORBIT命令允许用点输入设备动态地实时设置视点。执行 3DORBIT命令时，UCS的图标将从平面的 X和Y轴形式改变为三个圆柱形箭头的坐标轴，屏幕光标将变为后面简述的四种形式之一，在当前视口中心将出现一个大圆（如图 2-30）所示。AutoCAD称该大圆为轨迹圆（ arcball)。如果AutoCAD的栅格打开，在 XY平面上的栅格点阵将改变为栅格线。

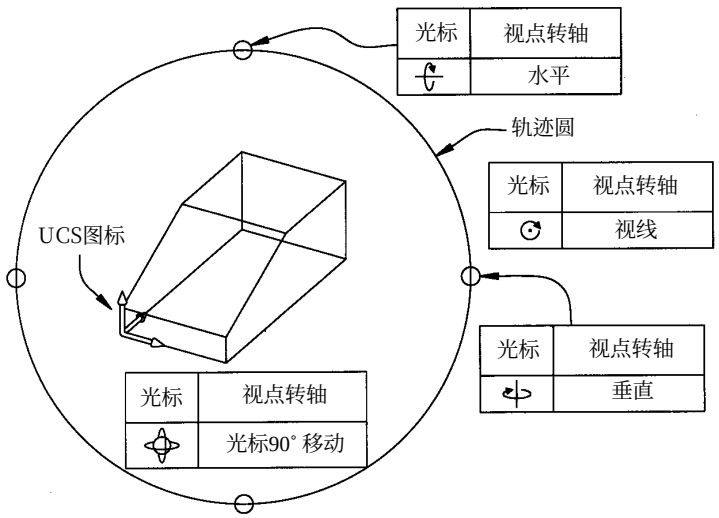


图 2-30

3DORBIT命令通过转动一轴附近的视线来设置视点，靠压住点输入设备的拾取按钮并移动屏幕光标，可以转动这条视线。当视点达到要求时，松开拾取按钮设置该视点。视点绕轴转动的角度以及屏幕光标的外观取决于压住拾取键时光标的位置。

- 当光标在轨迹圆内，如果压住拾取键，屏幕光标的外观将变成绕水平圆转动的球，视点的旋转轴将垂直于光标的运动。例如，如果以正好 45的角向上或向下拖动光标，视点将绕相对于视口的水平面135 ° 的轴旋转。
- 当光标在轨迹圆外压住拾取键，屏幕光标将变成一个点周围为一个圆弧形的箭头，视点的旋转轴为视线。
- 当光标在轨迹圆内顶部的或下面的小圆内压住拾取键，屏幕光标将变成一条作为圆弧形

需要全本请访问 www.ertongbook.com